

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-030001

(43)Date of publication of application : 02.02.1996

(51)Int.Cl.

G03G 5/10

(21)Application number : 06-163554

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 15.07.1994

(72)Inventor : MIYASAKA TORU
ONISHI KAZUTOMI
AKASAKI TETSURO
NIWA KOICHI
ONODERA HIROYUKI
AOYANAGI YUJI
SUZUKI MOTOYUKI

(54) ELECTROPHOTOGRAPHIC BELT PHOTORECEPTOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain printed images free from image defects and to prolong the life of a photoreceptor belt by specifying the shape of the stepped part of a belt joint.

CONSTITUTION: A sheet photoreceptor which is obtd. by forming an aluminum layer 2 formed by a vapor deposition treatment of aluminum on a base film 3 consisting of a PET film and footing a photoreceptor layer 1 thereon is connected by ultrasonic fusion welding 4 at about 1mm width. Further, the front surface of the juncture formed in such a manner is formed with a post treatment region 5 where a resin is applied and is corrected in its shape. In such a case, the post treatment is executed in such a manner that the surface difference in level in the post treatment region 5 as the shape after the post treatment is below the radius of carriers or other foreign matter anticipated to adhere on the photoreceptor in an electrophotographic process utilizing the belt photoreceptor and that at least either of the contact angles of the end of the post treatment region and the surface of the photoreceptor are below 15° C.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

08.05.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

THE
OFFICE OF THE
ATTORNEY GENERAL
STATE OF NEW YORK
ALBANY, N.Y.

IN SENATE
JANUARY 10, 1912

REPORT OF THE
COMMISSIONER OF THE LAND OFFICE

FOR THE YEAR 1911

ALBANY, N.Y.:
JANUARY 10, 1912

PRINTED BY THE
UNIVERSITY OF THE STATE OF NEW YORK

ALBANY, N.Y.

1912

1912

1912

1912

1912

1912

1912

1912

1912

1912

1912

1912

1912

1912

1912

[Patent number]	3058013
[Date of registration]	21.04.2000
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of extinction of right]	

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-30001

(43)公開日 平成8年(1996)2月2日

(51)IntCl.⁸

G 0 3 G 5/10

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

A

審査請求 未請求 請求項の数8 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平6-163554

(22)出願日 平成6年(1994)7月15日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 宮坂 徹

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株

式会社日立製作所日立研究所内

(72)発明者 大西 一臣

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株

式会社日立製作所日立研究所内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

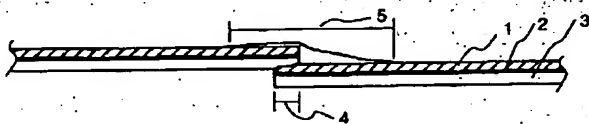
(54)【発明の名称】 電子写真用ベルト感光体

(57)【要約】

【目的】本発明の目的は、シート感光体を超音波融着などによってベルト状に加工したベルト感光体において、ブレードクリーニング方式を採用している電子写真プロセスに適用しても、感光体の継ぎ目をクリーニングブレードが通過する際に、キャリアなどの異物がブレードに挟み込まれるのを抑制可能なベルト状感光体を提供することである。

【構成】上記課題を解決するために、超音波融着などにより接続したベルトの接続面に、接続部の形状を補正する後処理を施すとともに、該後処理領域内における表面段差が、ベルト感光体を利用する電子写真プロセスにおいて、感光体上に付着することが予想されるキャリアやその他の異物等の半径以下であるとともに、後処理領域の端部と感光体表面の接触角の少なくとも一方が15度以下であるように処理をする。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】電子写真プロセスで利用される接合部を有するベルト感光体であって、該接合部の形状を補正する後処理がなされているベルト感光体において、該後処理領域内における表面段差が、該ベルト感光体を利用する電子写真プロセスにおいて、感光体上に付着することが予想されるキャリアやその他の異物等の半径以下であるとともに、後処理領域の端部と感光体表面の接触角の少なくとも一方が15度以下であることを特徴とするベルト感光体。

【請求項2】電子写真プロセスで利用される接合部を有するベルト感光体であって、該接合部の段差が、該ベルト感光体を利用する電子写真プロセスにおいて、感光体上に付着することが予想されるキャリアやその他の異物等の半径以下であるとともに、接合部近傍の連続する表面間の角度が15度以下となるような後処理を接合部およびその周辺に施してなることを特徴とするベルト感光体。

【請求項3】請求項1、2記載のベルト感光体において、該ベルト感光体の接合部の後処理として、接合部を研磨または削ることにより、該形状となしたことを特徴とするベルト感光体。

【請求項4】請求項1、2記載のベルト感光体において、該ベルト感光体の接合部の後処理として、接合部を高温度材により、挟み溶解させることで、該形状となしたことを特徴とするベルト感光体。

【請求項5】請求項1、2記載のベルト感光体において、該ベルト感光体の接合部に樹脂を塗布して、該形状になしたことを特徴とするベルト感光体。

【請求項6】請求項5記載のベルト感光体において、塗布する樹脂が、重合反応により硬化する樹脂または溶剤揮発により硬化する樹脂のいずれかであることを特徴とするベルト感光体。

【請求項7】請求項5記載のベルト感光体において、塗布する樹脂が、塗布前の粘度が1から100ポアズであるとともに、硬化後の硬度がショアーAで50から100程度の柔軟性を有していることを特徴とするベルト感光体。

【請求項8】請求項1、2記載の感光体ベルトとともに、感光体クリーニング方式がブレードクリーニングである印写プロセスを適用したプリンタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、電子写真記録装置に係り、特にベルト状感光体をシート部材を接合してベルト状に加工する際の接合部の処理に関するものである。

【0002】

【従来の技術】感光体を利用して画像を形成する電子写真記録装置は、複写機、プリンタ、ファクシミリなどの印写装置として広く用いられている。ところで、感光体

としては、ドラムタイプとベルトタイプのものがある。ベルトタイプはドラムタイプに比較して、感光体ベルトおよびその周囲の印写プロセスは位置自由度が高く、各印写プロセスを効率よく配置する上で、有効である。

【0003】エンドレスの感光体ベルトは、ニッケル等の電鍍メッキでの作成方法が知られている。しかし、製作が難しくコスト的にも高くつくことから、シート感光体の端面を接合したベルト感光体が用いられる場合が多い。この感光体は、PETなどのフィルム上にアルミ蒸着で導電層を形成し、その上に感光層を塗布した長尺シートを作成し、適当な長さに切断して、両端を超音波融着などの方法で接続して作成される。

【0004】この様に作成した感光体ベルトを利用する場合、接続部での接合強度が問題となる。特に、感光体上のトナーを弾性ブレードで掻き落とすブレードクリーニング方式を用いた印写プロセスで利用する場合、接続部での亀裂や破断などが発生する。この為、特開平1-288860号公報では、超音波融着で接合するとともに、接合後の形状として接合部からはみ出し量を1.2mm以下とし、接合部の段差を100μm以下に規定することが提案されている。さらに、特開昭61-185753号公報では、継ぎ目部に個体潤滑材を含有する保護皮膜を形成する方法が開示されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記従来の技術によって作成した感光体ベルトは、クリーニングブレードを用いる電子写真記録装置に適用しても、接続部での亀裂や破断などを防止することができる。

【0006】しかし、上記構成においても接続部における不連続な形状変化や段差が存在する。この段差部をブレードが通過する際に、ブレードはその挙動が不安定となる。ブレードには、トナー以外に感光体上の異物が掻き取られており、この段差部におけるブレードの挙動変化によって、異物がブレードと感光体の隙間に挟み込まれる危険がある。特に、二成分現像方式などを適用した電子写真プロセスでは、キャリアがブレードと感光体に挟み込まれる。ブレードと感光体の間に挟まれたキャリアなど異物粒子の一部は、ブレードをすり抜けることなくブレードと感光体の間に、保持されてしまう。前記プロセスで、ブレードに保持されたキャリアなどの硬い異物は、ほとんど移動すること無く、感光体の回転によって、感光体表面の一点所に線状の傷を発生させる。この傷によって、印写画像に白抜けや黒筋などの画像欠陥が生じるとともに、感光体の寿命が大幅に短くなるという問題が生じる。

【0007】本発明の目的は、前記問題点を解決するためベルト継ぎ目の段差部にトナーやキャリアが残留しない形状に、継ぎ目部の形状や、継ぎ目部を塗料等で保護する場合の形状等を規定することにより、画像欠陥のない印刷画像を得ること、及び感光体ベルトの超寿命化を

目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、超音波融着などにより接続したベルトの接続面に、接続部の形状を補正する後処理を施す。後処理の方法としては、接合部を研磨または削る方法、接合部を高温部材により挟み溶解させる方法、接合部に樹脂を塗布する方法などを適用する。いずれの方法においても、後処理後の形状として、該後処理領域内における表面段差が、ベルト感光体を利用する電子写真プロセスにおいて、感光体上に付着することが予想されるキャリアやその他の異物等の半径以下であるとともに、後処理領域の端部と感光体表面の接触角の少なくとも一方が15度以下であるように処理をする。

【0009】

【作用】上記手段では、接続部に後処理を施すとともに、後処理領域内における表面段差が、ベルト感光体を利用する電子写真プロセスにおいて、感光体上に付着することが予想されるキャリアやその他の異物等の半径以下であるために、ブレードと後処理面の間にキャリアやその他の異物等の進入する大きさの隙間が発生せず、キャリアやその他の異物等のブレードへの挟み込みを防止できる。さらに、後処理領域の端部と感光体表面の接触角の少なくとも一方が15度以下であるように処理されているために、クリーニングブレードが処理領域に突入する際の衝撃が小さく、キャリアやその他の異物等がクリーニングブレードが処理領域への進入時もキャリアやその他の異物等のブレードへの挟み込みを防止できる。

【0010】

【実施例】以下、本発明の実施例を図1から図12を用いて説明する。図1は、本発明の一実施例を説明するための図である。PETフィルムからなるベースフィルム層3上にアルミ蒸着処理により形成したアルミ層2と、その上に感光体層1を形成したシート感光体を、約1mm程度の幅で超音波融着4によって接続している。接続部の表面には、樹脂を塗布し形状を補正した後処理領域5が施されている。

【0011】図2は、処理部の形状とクリーニングブレードとの関係を示す図である。感光体ベルトは、矢印8の方向に移動する。接合部4に図のような盛り上がった後処理を施した場合、クリーニングブレードが後処理領域5に進入する際に、図中の異物6（例えば、キャリアなど）がブレード先端と処理部端部5-1に挟まれる形となり、図3に示す様にブレード下面に異物が進入する。キャリアに挟まれた異物は、感光体の回転にともない感光体表面に傷が発生させる。粘度の高い樹脂等を塗布することで、後処理を行うと図2の様な盛り上がった形状になる。

【0012】この後処理部のブレードが進入する側の端面の角度（以下、入口角度と称す。）と傷の発生（目視に

より確認）の関係を調べた結果を図13に示す。図13の実験条件はキャリア粒径が $100\mu\text{m}$ のものを使用して100程度印刷した後で観測したものである。この図からも明らかなように、入口角度が15度以上では、 $100\mu\text{m}$ 程度のキャリアの挟み込みが多数発生し、感光体に多くの傷が発生した。しかし、この角度は異物の形状や粒径および塗布した材料の表面性状などで変化する。球形の異物や前記キャリアよりも粒型の大きな異物では25度から30度程度でも傷が発生しない場合もあった。逆に、キャリア6の異形度が大きく処理領域5の表面の摩擦抵抗が大きいなどの厳しい条件下では、処理領域5の入口角度を5から10度以下にすることが望ましい。このように感光体に傷が発生すると、その発生本数に応じて印刷画像に印刷斑が発生し、画質が低下していることが分かった。

【0013】図4は、入口角度が小さい後処理領域の他の一例を図示したものである。図の様に処理領域が厚い場合でも、処理層と感光体層の塗れ性が良い場合は、端面の角度（入口角度）は小さくなる。図のような形状の処理層でも、入口角度が前記規定の角度範囲であり、処理面内で滑らかに形状が変化している場合、傷の発生を防止することができる。

【0014】図5は、処理部表面段差とクリーニングブレードとの関係を示す図である。図に示すように、粘度の低い樹脂を塗ると前記の入口角度は、一般に小さくなるが、接合部の段差位置における段差5-2（以下、表面段差と称す。）を完全に補正することができない。クリーニング特性を維持する都合上、クリーニングブレード先端と感光体表面の接触角度は数度程度に設定されている。この為、前記段差の深さがキャリア等の異物半径よりも深い場合、図6に示されるように、ブレードがキャリアを挟み込んでしまう。この様なキャリアの挟み込みを防止する為には、キャリアなどの異物の直径に対して、発生する隙間が十分小さくしなければならない。実験的には、キャリア直径の半分以下であればかなり有効であることがわかっている。しかし、実際はキャリアの粒径や形状にばらつきがあることなどを考慮すると、使用するキャリア平均粒径の $1/3$ から $1/4$ 以下が望ましいと思われる。

【0015】図14に表面段差と感光体の傷の発生状況の関係を示す。なお本図に示す実験で用いたキャリアの粒径は $100\mu\text{m}$ で約100回程度印刷を行った後のデータである。図に示すように、段差がキャリア粒径の半分程度である $50\mu\text{m}$ 程度までは傷の発生も1本程度で、画質低下に影響を及ぼしていないが、それを越えると急激に傷の発生が増加し、画質の低下が著しい。

【0016】樹脂を塗布することで、前記したような入口角度と表面段差を実現するためには、塗布時の樹脂の粘度を適切に調整する必要がある。一般に、粘度を小さくすると、入口角度は小さくなるが、表面段差は大きく

なる。また、逆に粘度を大きくすると、表面段差は小さくなるが、入口角度は大きくなる。使用する樹脂によって異なるが、実験の結果1から100ポアズ程度の粘度が適当である。また、感光体に塗布することから、熱硬化性樹脂や紫外線硬化型樹脂は好ましくなく、溶剤揮発型もしくは重合反応により硬化するエポキシ樹脂などが、適当である。溶剤揮発型樹脂の場合は、塗布時と硬化後では体積減少することから、若干粘度が高めの状態で塗布する。実験的には数十ポアズ程度の粘度が好ましい。これに対して、エポキシなどの重合硬化型の樹脂では、硬化後の体積変化が小さいことから、若干低めが適正値となる。塗布方法は、スクリーン印刷が望ましいが、粘度などの条件によっては、ディスペンサを用いる方法も利用できる。

【0017】作業行程を簡略にするためには一度の樹脂塗りが好ましいが、入口角度および表面段差を厳しく管理する方法として、二度塗布を行う方法が有効である。図7に二度塗布した例を示す。同一条件の樹脂を塗ることも効果はあるが、下側の樹脂の粘度を高く、上側の樹脂の粘度を低くすることで、入口角度が小さく表面段差の小さい処理部形状を実現することができる。図7の塗布例では、下塗りの幅よりも上塗りの幅を大きくした二度塗り方法である。これに対して、図8は下塗りの幅よりも上塗りの幅を小さくした二度塗りの実施例である。この場合、下塗りの粘度は低めにし、上塗りの粘度は高めであるとともに、下塗りの樹脂に対する表面エネルギーの小さな樹脂を選択する必要がある。これによって、上塗りの樹脂の粘度が高い場合においても、下塗りの樹脂との接触角度を小さく設定することができる。この方法二度塗りをより簡便に実施する方法として、下塗り層に樹脂ではなく、プライマを塗布する方法も有効である。これによって、下塗り層の乾燥時間を大幅に削減できる。なお二度塗りの状態でも図8でもかな良い結果を得ているが、図15に示すように高い段の方は一層目5-3の上に二層目5-4が有り、下段の方は二層目5-4の塗料で感光体層1を覆う形で、塗料を塗布した場合が最も傷の発生が見られなかった。

【0018】塗布する樹脂は、反転現像プロセスで用いる場合は絶縁性に、正規現像プロセスで用いる場合は、導電性のものを利用する必要がある。導電性樹脂は、カーボンなどを樹脂に分散させることによって得られる。絶縁性の場合の樹脂の体積抵抗値としては、帯電から現像までの電荷の保持時間を考慮すると、感光体の非露光時抵抗値である $10 \cdot 13$ から $10 \cdot 15 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上の高抵抗が必要である。溶剤揮発型樹脂を使用する場合、完全に溶剤を揮発させる必要性から、加熱する必要がある。しかし、感光体特性を損なわない加熱温度は50から100℃以下であり、あまり高温にすることはできない。この為、樹脂に用いる溶剤としては、沸点の数十度から百数十度程度のトルエン、キシレン等の芳香族炭化水素

系溶剤やシクロヘキサノン、メチルエチルケトン等のケトン系溶剤あるいは、ヘキサン、ヘプタン等の炭化水素系溶剤およびアルコール系溶剤など利用することができる。

【0019】また、感光体ベルトは繰り返し屈曲を受けることから、継目の処理領域にもある程度の弾性が必要である。前記の樹脂を塗布する方法においても硬化後の樹脂の弾性は重要である。特に、エポキシ樹脂などは硬化後の硬度が高く亀裂などが表面に発生する危険がある。エポキシなどは、シリコン系のフィラー等を添加して、硬化後の硬度を低下させ弾性を持たせることができる。塗布する樹脂の硬化後の硬度としては、50から100程度(JIS-A)が望ましい。

【0020】継ぎ目部の形状を、補正する後処理の他の方法として、段差エッジを削る方法がある。図9に削った後の継ぎ目状態を示す。削ることによって接合部の強度が低下するために、超音波融着や接着剤による接続幅4を、数mm以上の幅で広く取る必要がある。削るためには、高精度に刃先を継ぎ目部に導く必要があり、前記樹脂塗布に比べて、技術的な難しさがある。このため、継ぎ目近傍を研磨する方法が、比較的容易で有効である。

【0021】継ぎ目部の形状を、補正する後処理の他の方法として、段差エッジを熱的に溶かす方法がある。図10に熱的に融解させた継ぎ目状態を示す。継ぎ目を溶かすことで接合部の強度が低下するために、超音波融着や接着剤による接続幅4を、数mm程度の幅で広く取る必要がある。溶かす温度としては、PET等のベースフィルムが融けず、ポリカーボネイトなどの感光体のバインダ樹脂を溶かす温度に設定することで、接着強度の低下を少なく、滑らかな形状に溶かすことができる。図11に加熱部材の形状を示す。ベルトの感光体塗布面側には、図に示すような形状の加熱部材10、ベースフィルム面には表面に弾性体9-1を配したガイド部材9とによって、挟み込み接合面を加熱することで、図10に示すような形状に接合面を後処理する。加熱部材10の両端部は、緩やかな曲線を有する形状に加工することで、溶かす領域の両端部の形状を滑らかにできる。

【0022】図12に本発明の感光体ベルト11を適用した装置の一例を示す。図は、感光体ベルト11を用いたフルカラーレーザプリンタである。ベルト感光体上にスコトロン帯電器12で一様な帯電を行った後、レーザ露光装置13でイエロー画像パターンに従った露光を行い感光体上に静電潜像を形成する。感光体上の静電潜像をイエロー現像器14Yで現像し、現像後の画像を中間転写ドラム16に転写する。次に、感光体上の残留トナーは、ブレードクリーナ15によって掻き取られ、再び、帯電・露光行程で、感光体上にマゼンダの画像パターンに従った静電潜像を形成する。そして、マゼンダの現像器14Mで現像した後、イエロー画像に重ねてマゼンタ画像を中間転写ドラムに転写する。これらの行程

を、シアン画像および黒画像についても同様に行い、中間転写ドラム上に、イエロー、マゼンタ、シアン、黒の合成画像を形成する。中間転写ドラム上に形成した4色画像は、給紙カセット17から搬送された用紙に転写ローラ18により一括転写され、定着機19で加熱定着し印写を完了する。本発明の感光体ベルトは、この他に電子写真プロセスを利用する様々なプリンタ、複写機、ファクシミリなどに適用することが可能である。

【0023】

【発明の効果】以上、述べたように本発明による加工方法などを用いて、感光体継ぎ目部を後処理することで、本感光体ベルトをブレードクリーニング方式を用いた印写装置に適用しても、継ぎ目部でクリーニングブレードにキャリアなどの異物を挟み込むことがなく、異物による感光体の傷発生を防止することができる。これによって、感光体ベルトの寿命が長くなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の後処理を行った継ぎ目部を示す図である。

【図2】粘度の高い樹脂を継ぎ目に塗布した状態を示す図である。

【図3】継ぎ目処理領域の端部でのキャリア卷込みを説明する図である。

【図4】継ぎ目領域端部の一形状を示す図である。

【図5】粘度の低い樹脂を継ぎ目に塗布した状態を説明する図である。

【図6】継ぎ目処理領域の段差部でのキャリア卷込みを説明する図である。

【図7】継ぎ目の二度塗り処理を説明する図である。

【図8】継ぎ目の二度塗り処理の他の例を説明する為の図である。

【図9】端面を削ることで後処理した継ぎ目部を示す図である。

【図10】熱で融解することで後処理した継ぎ目部を示す図である。

【図11】熱で融解するための加熱部材を示す図である。

【図12】本発明のベルトを利用した装置の一実施例を示す図である。

【図13】入口角度と感光体状の傷の発生本数を示した図である。

【図14】表面段差と感光体状の傷の発生本数を示した図である。

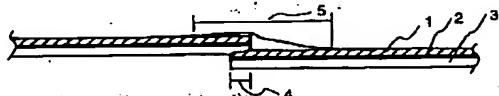
【図15】継ぎ目二度塗り処理の他の一例を示す図である。

【符号の説明】

1…感光体層、2…アルミ層、3…ベースフィルム層、4…接着領域（超音波融着領域）、5…後処理領域、5-1…処理部端部、5-2…表面段差、5-3…一層目、5-4…二層目、6…異物（キャリアなど）、7…クリーニングブレード、8…感光体ベルト移動方向、9…ガイド部材、9-1…弾性体、10…加熱部材、11…感光体ベルト、12…スコロトン帯電器、13…レーザ露光装置、14Y…イエロー現像器、14M…マゼンタ現像器、14C…シアン現像器、14K…黒現像器、15…ブレードクリーナ、16…中間転写ドラム、17…給紙カセット、18…転写ローラ、19…定着機、20…中間転写クリーナ。

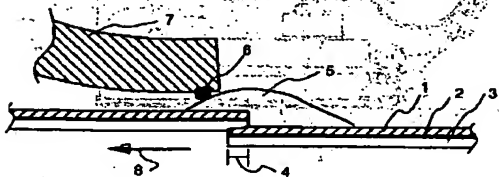
【図1】

図 1



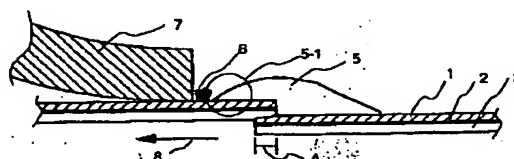
【図3】

図 3



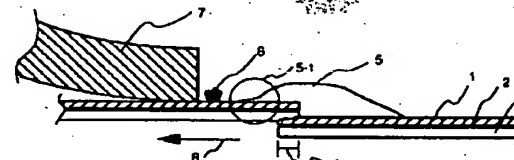
【図2】

図 2



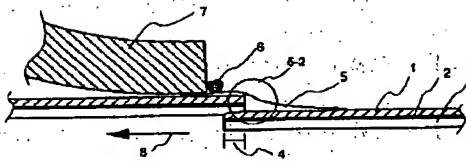
【図4】

図 4



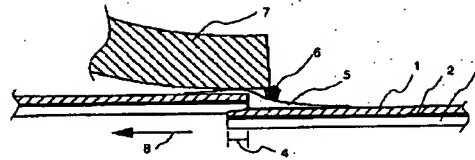
【図5】

図 5



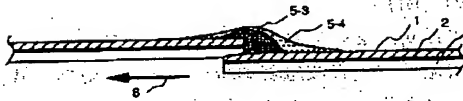
【図6】

図 6



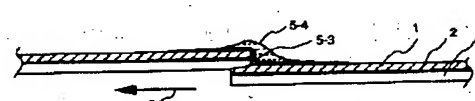
【図7】

図 7



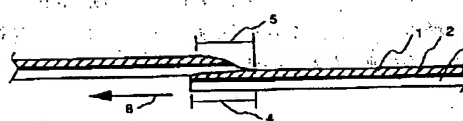
【図8】

図 8



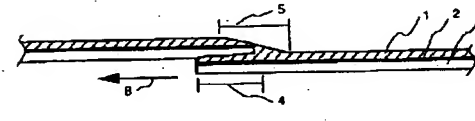
【図9】

図 9



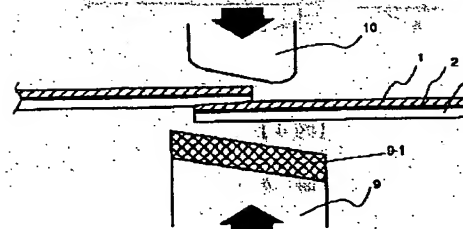
【図10】

図 10



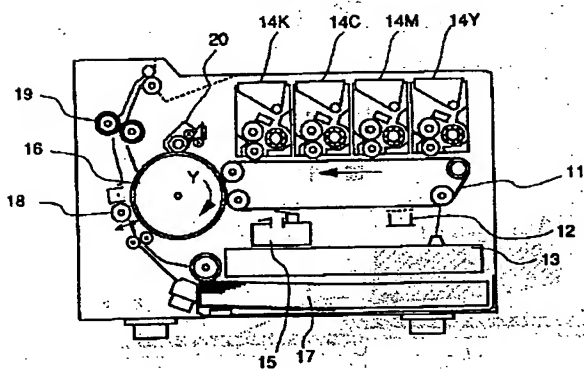
【図11】

図 11



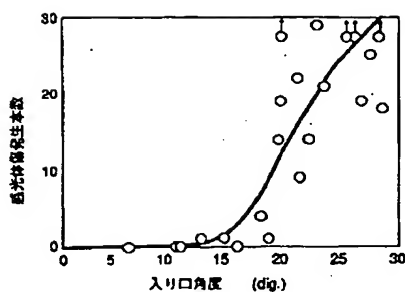
【図12】

図 12



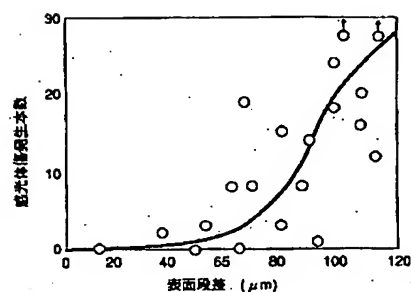
【図13】

図 13



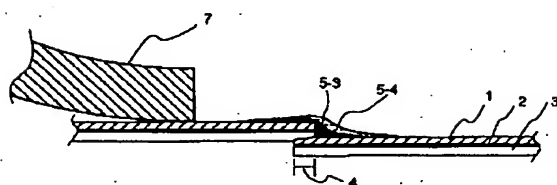
【図14】

図 14



【図15】

図 15



フロントページの続き

(72)発明者 赤崎 鉄郎

茨城県日立市東多賀町一丁目1番1号 株式会社日立製作所情報映像メディア事業部内

(72)発明者 丹羽 浩一

茨城県日立市東多賀町一丁目1番1号 株式会社日立製作所情報映像メディア事業部内

(72)発明者 小野寺 浩幸

茨城県日立市東多賀町一丁目1番1号 株式会社日立製作所リビング機器事業部内

(72)発明者 青柳 雄二

茨城県日立市東多賀町一丁目1番1号 株式会社日立製作所情報映像メディア事業部内

(72)発明者 鈴木 基之

茨城県日立市東多賀町一丁目1番1号 株式会社日立製作所リビング機器事業部内

THIS PAGE BLANK (USPTO)